

ASFALTBELÄGGNING OCH -MASSA

Bestämning av skrymdensitet. Paraffinmetoden

*Bituminous pavement and mixture. Determination of bulk density.
Paraffin method.*

1. ORIENTERING
 2. SAMMANFATTNING
 3. UTRUSTNING OCH KEMIKALIER
 4. PROVBEREDNING
 5. PROVNING
 6. BERÄKNING
 7. PRECISION, EVENTUELL UPPREPNING
 8. RAPPORT
- BILAGA: Paraffin-polymerblandning

1. ORIENTERING

Denna metod är avsedd för bestämning av skrymdensiteten hos en provkropp av asfaltbeläggning eller laboratoriepackad asfaltmassa, med undantag för vissa beläggningstyper enligt nedan. Metoden överensstämmer i princip med ASTM D 1188.

Skrymdensiteten är förhållandet mellan provets torrsvikt och skrymvolym. Skrymdensitetsbestämningen är i regel ett led i bestämningen av hålrumshalten. Se FAS Metod 413. Skrymvolymen bestäms genom vägning av provkroppen i vatten efter det att kroppen tätats med en paraffin-polymerblandning. Polymeren är tillsatt bl a för att underlätta borttagningen av tätningskiktet.

Om provkroppens hålrumshalt förmodas understiga 7%, kan bestämningen i stället utföras enligt FAS Metod 427, som är betydligt snabbare.

Vid provkroppar med låg hålrumshalt (<7%) har de båda metoderna (FAS Metod 411 och 427) ungefär samma precision och ger ungefär samma resultat. Avvikelsen är i allmänhet mindre än 0,01 g/cm³.

För att metoden skall kunna vara användbar för emulsionsbetong krävs att emulsionen brutit och att man förväntat sig om att provkroppen ej innehåller något vatten.

Denna metod är ej avsedd för bestämning av skrymdensitet hos:

- stenrik asfaltbetong använd i stället FAS Metod 427
- dränerande asfaltbetong använd i stället FAS Metod 448
- beläggningar med mjukbitumen använd i stället FAS Metod 427

2. SAMMANFATTNING

En yttorr provkropp vägs och tätas därefter med en paraffinblandning.

Efter avsvulning till provningstemperaturen vägs den tätade provkroppen. Den placeras i en provhållare och vägs i vatten. Vid behov borttages tätningsskiktet, torkas provkroppen och vägs på nytt.

Provkroppens skrymvolym beräknas som differensen mellan den tätade provkroppens volym och volymen av tätningsskiktet.

Skrymdensiteten beräknas som förhållandet mellan provkroppens torrsvikt och skrymvolym.

3. UTRUSTNING OCH KEMIKALIER

- 3.1 Kärlet för smältning och temperering av paraffinblandningen. Kärlet skall vara av metall och ha cylindrisk form (diameter större än 20 cm och höjd större än 20 cm). Kärlet skall värmas i olje- eller vattenbad, försett med termostat.
- 3.2 Paraffinblandning. Beträffande blandningsförfarande och densitetsbestämning, se bilagan.
- 3.3 Termometer för mätning i temperaturområde 60–150°C.
- 3.4 Våg med onoggrannheten högst 0,3 g och avläsbarhet 0,1 g. För största prov behöver vågen ha kapaciteten 5 kg.
- 3.5 Torkskåp, som skall kunna ställas in på temperaturer upp till minst 110°C.
- 3.6 Provhållare tillverkad av perforerad plåt eller grovmaskig siktduk för vägning av prov under vatten. Provhållaren skall hängas upp i vågens krok med en tunn tråd av metall, nylon eller liknande material.
- 3.7 Vattenbad som medger vägning av provet och hållaren helt nedsänkta under vatten.
- 3.8 Rostfria skålar med diametern minst 20 cm.
- 3.9 Sönderdelningsverktyg, t ex spackel.

4. PROVBEREDNING

Allmänna anvisningar om beredning av prov ges i FAS Metod 416.

4.1 Beläggning

Analysprovets storlek, som vanligen överensstämmer med det uttagna provets storlek, får normalt ej understiga följande värden:

Största kornstorlek, mm <13 13–17 >17

Tjocklek provkropp, mm 22 30 38

Torka provkroppen minst 2 timmar vid högst 30°C. Prov med speciell benägenhet att deformeras bör dock torkas vid rumstemperatur.

Vid torkningen skall provet vara placerat med sin planaste yta mot ett plant, perforerat underlag, så att en god luftväxling runt provet erhålls. Fläkt kan med fördel användas.

4.2 Massa

Provkroppar av varmblandad massa behöver ej torkas, om de provas i omedelbar anslutning till packningen. Övriga laboratoriepackade provkroppar behandlas enligt 4.1.

5. PROVNING

5.1 Vägning, allmänt

Avläs vågen på 0,1 g när.

5.2 Bestämning av skrymvolym

Väg provkroppen i luft. Doppa den i den smälta paraffinblandningen (temperatur 80–85°C) så, att provkroppen blir helt innesluten i tätningsskiktet. Inga gasblåsor får finnas mellan tätningsskiktet och provkroppens yta. Sådana kan bli uppstå om tätningsskiktet delvis släpper från provkroppen. Om så är fallet, bör skiktet helt avlägsnas och förfarandet upprepas med förnyad invägning av provkroppen. Kläm sönder mindre gasblåsor som bildas i tätningsskiktets yta och täta eventuella håligheter med smälta.

Låt den tätade provkroppen svalna till provningstemperaturen 20–25°C, vilket normalt tar minst 30 minuter. Väg därefter provkroppen i luft och i vatten. Vid vägningen i vatten skall såväl provkropp som provhållare vara helt nedsänkta under vattenytan. Tillse även att provkroppens yta är fri från vidhäftande blåsor.

5.3 Bestämning av provets torrsvikt

5.3.1 *Vattenfria prov*

Provets torrsvikt har redan bestämts under punkt 5.2.

5.3.2 *Vattenhaltiga prov*

Väg en rostfri skål och sönderdelningsverktyget tillsammans.

Torka av tätningsskiktet och avlägsna det därefter omsorgsfullt (om skiktet ej släpper vid rumstemperatur, kan försiktig värmning vid 40°C underlätta). Placera provkroppen i skålen. Dessutom skall material, som fastnat i tätningsskiktet, i görligaste mån frigöras och läggas i skålen.

Väg skålen med provet och sönderdelningsverktyget tillsammans.

Torkningen skall för prov av asfaltbetong ske i torkskåp vid en temperatur av ca 110°C. När provkroppen mjuknat, sönderdela den. Torka provet till konstant vikt, vilket normalt tar 2–4 timmar. Med konstant vikt menas här, att viktändringen mellan två vägningar med minst två timmars mellanrum inte är större än 0,1% av provets vikt. Torkningen vid 110°C får pågå högst 1 dygn.

Sedan provet svalnat till 80°C eller lägre temperatur, vilket normalt tar minst en halvtimme, väg skålen med provet och sönderdelningsverktyget tillsammans.

6. BERÄKNING

Beräkna skrymdensiteten med fyra decimaler enligt följande:

$$\gamma = \frac{\text{provets vikt}}{\text{provets skrymvolym}} = \frac{m_4}{\frac{m_2 - m_3}{\rho_w} - \frac{m_2 - m_1}{\rho_p}}$$

γ	= provets skrymdensitet	g/cm ³
m_1	= provets yttorra vikt	g
m_2	= yttorra provets och tätningsskiktets sammanlagda vikt	g
m_3	= yttorra provets och tätningsskiktets sammanlagda skenbara vikt i vatten	g
m_4	= provets torrsvikt i luft =	g
	= m_1 vid vattenfria prov	g
	= $m_1 \cdot m_6 / m_5$ vid vattenhaltiga prov där	g
m_5	= det avparaffinerade provets vikt före torkning	g
m_6	= det avparaffinerade provets vikt efter torkning	g
ρ_w	= vattnets densitet (För dricksvatten vid provningstemperaturen 20–25°C kan värdet 0,998 g/cm ³ användas.)	g/cm ³ (g/ml)
ρ_p	= paraffinblandningens densitet enligt bilagan	g/cm ³ (g/ml)

7. PRECISION, EVENTUELL UPPREPNING

7.1 Beläggning

Se beräkning av hålrums halt, FAS Metod 413.

7.2 Massa

Godta värdena, om skillnaden mellan det största och det minsta värdet för provkroppar med största kornstorlek ≤ 17 mm ej överstiger 0,015 g/cm³ och för provkroppar med största kornstorlek >17 mm ej överstiger 0,025 g/cm³.

Om skillnaden är större, undersök ytterligare två analysprov. Beräkna därefter standardavvikelsen på grundval av samtliga bestämningar. Om standardavvikelsen blir större än 0,009 g/cm³ resp 0,015 g/cm³, stryk eventuella extremdata enligt FAS Metod 015.

Beräkna aritmetiska medelvärdet ur samtliga godtagna värden.

8. RAPPORT

8.1 Bestämning av hålrums halt

Rapportera enligt FAS Metod 413, varvid skrymdensiteten tilldelas tre decimaler.

8.2 Bestämning av enbart skrymdensitet

Rapportera

- a) att bestämningen utförts enligt denna metod
- b) skrymdensiteten hos resp beläggningsprov: det erhållna värdet avrundat till tre decimaler
- c) skrymdensiteten hos provkroppar av laboratoriepackad massa: medelvärde avrundat till tre decimaler.

PARAFFIN-POLYMERBLANDNING

1. ORIENTERING
2. UTRUSTNING OCH KEMIKALIER
3. BLANDNING AV ELVAX OCH PARAFFIN
4. BESTÄMNING AV DENSITET HOS ELVAX-PARAFFINBLANDNINGEN

1. ORIENTERING

Avsikten med inblandning av elvax i paraffinet är att erhålla ett starkare och smidigare tätningsskikt. Elvaxet förhindrar paraffinets inträngning i provkroppens porer och underlättar borttagningen av tätningsskiktet från provkroppen.

2. UTRUSTNING OCH KEMIKALIER

- 2.1 Se FAS Metod 411, punkt 3.3-3.6.
- 2.2 Kärll för blandning av elvax och paraffin. Samma kärll som föreskrivs i FAS Metod 411 (punkt 3.1) kan användas.
- 2.3 Mekanisk omrörare.
- 2.4 Cylinder av lättmetall med diametern minst 50 mm och höjden minst 100 mm samt med fäste för tråd.
- 2.5 Aluminiumformar med måtten ca 100x150x50 mm.
- 2.6 Paraffin med smältpunkt 55–60°C.
- 2.7 Elvax med smältpunkt 135–140°C, t ex Du Pont elvax 250.

3. BLANDNING AV ELVAX OCH PARAFFIN

Blandningsförhållandet skall vara 15 vikt-% elvax och 85 vikt-% paraffin.

Blandningen utförs vid temperaturen ca 140°C under omröring och skall pågå tills elvax och paraffin bildat en homogen blandning. Inblandningen av elvax underlättas om elvaxet tillsätts portionsvis.

Om behållaren värms direkt på en elektrisk kokplatta, måste paraffin- elvaxblandningen noga övervakas med hänsyn till brandrisken.

4. BESTÄMNING AV DENSITETEN HOS ELVAX-PARAFFINBLANDNINGEN

Densiteten hos minst tre analysprov skall bestämmas varje gång som elvax-paraffinblandningen tillverkats i eller fyllts på det kärll, som används vid skrymdensitetsbestämningen (FAS Metod 411, punkt 3.1). Före provningen skall blandningen omröras noggrant i behållaren.

Bestämningen kan ske genom vägning i luft och vatten av antingen en med blandningen överdragen cylinder av lättmetall eller en gjuten provkropp av blandningen.

Anm. Densiteten får även bestämmas med pyknometer.

4.1 Provning och beräkning

4.1.1 *Överdragen cylinder*

Densiteten hos elvax-paraffinblandningen bestäms genom vägning i luft och vatten av en med blandningen överdragen cylinder.

Temperera cylindern till provningstemperaturen, 20–25°C, och väg den i luft och vatten. Torka cylindern och doppa den helt i den väl omrörda smältan av elvaxparaffin vid 80–85°C.

Under och efter doppningen tillse att inga luftblåsor uppstår i elvax-paraffin-skiktet eller mellan skiktet och cylindern. Har luftblåsor bildats, kläm sönder dessa och doppa cylindern ännu en gång.

Häng upp den doppade cylindern i en tråd och låt den svalna till provningstemperaturen, vilket tar minst 30 minuter. Väg den sedan i luft och i vatten.

Mängden blandning på cylindern skall vara minst 25 g.

Beräkna densiteten med fyra decimaler enligt följande:

$$\rho_p = \frac{m_c - m_a}{(m_c - m_a) - (m_d - m_b)} \cdot \rho_w$$

där ρ_p = densiteten hos blandningen av elvax och paraffin g/ml (g/cm³)

m_a = vikt av cylinder i luft g

m_b = vikt av cylinder i vatten g

m_c = vikt av cylinder plus blandning i luft g

m_d = vikt av cylinder plus blandning i vatten g

ρ_w = vattnets densitet (kan i detta fall sättas till 0,998 g/ml) g/ml (g/cm³)

4.1.2 *Gjuten provkropp*

Gjut en del av den väl omrörda smältan av elvax-paraffinblandning i en form. Formen skall vara så stor, att 300–600 g smälta kan gjutas till en maximihöjd av ca 4 cm. Lämpligen används frysformar av aluminium med något snedställda sidor, som underlättar borttagandet av den färdiga provkroppen ur formen.

Avlägsna eventuella gasblåsor i smältan. Låt smältan därefter svalna till provningstemperaturen 20–25°C, vilket tar minst 2 timmar. Ta bort formen.

Väg provkroppen i luft och vatten. Vid vägning under vatten måste den belastas med en barlast på ca 100 g för att den inte skall flyta upp (både provkropp och barlast skall vara helt nedsänkta under vatten).

Beräkna densiteten med fyra decimaler enligt följande:

$$\rho_p = \frac{m_e}{m_e - (m_f - m_g)} \cdot \rho_w$$

där ρ_p = densiteten för blandningen av elvaxparaffin g/ml (g/cm³)
 m_e = vikt av gjuten provkropp i luft g
 m_f = barlastens och provkroppens vikt under vatten g
 m_g = barlastens vikt under vatten g
 ρ_w = vattnets densitet g/ml (g/cm³)
(kan i detta fall sättas till 0,998 g/ml)

4.2 Precision, eventuell upprepning

Godta värden, om skillnaden i densitet mellan det största och det minsta värdet ej överstiger 0,010 g/ml. Om skillnaden är större, undersök ytterligare tre analysprov. Stryk därefter eventuella extremdata enligt FAS Metod 015, oavsett standardavvikelsens storlek.

Beräkna aritmetiska medelvärdet ur samtliga godtagna värden.

4.3 Rapport

Rapportera

- a) att bestämningen utförts enligt denna metod, bilagan
- b) densiteten för blandningen elvax-paraffin: medelvärdet avrundat till tre decimaler.